



## 2.1 Penyakit Lambung

Lambung adalah salah satu organ dalam sistem pencernaan pada manusia yang berfungsi untuk mencerna makan dan menyerap beberapa sari-sari makanan. Asam pada lambung sering kali menyebabkan penyakit pada lambung jika dikeluarkan secara berlebihan. Salah satu keluhan rasa sakit atau nyeri yang terasa di bagian perut adalah sakit dibagian lambung. Karena banyak orang yang tidak peduli akan hidup sehat dan terlalu stress akan kesibukannya yang menyebabkan terjadinya sakit pada lambung. Jenis-jenis penyakit lambung diantaranya:

### 2.1.1 Dispepsia

Dispepsia merupakan istilah yang menunjukkan rasa nyeri atau tidak menyenangkan pada bagian atas perut. Kata dispepsia berasal dari bahasa Yunani yang berarti “pencernaan yang jelek”. Menurut Konsensus Roma tahun 2000, dispepsia didefinisikan sebagai rasa sakit atau ketidaknyamanan yang berpusat pada perut bagian atas. Definisi dispepsia sampai saat ini disepakati oleh para pakar dibidang gastroenterologi adalah kumpulan keluhan/gejala klinis (sindrom) rasa tidak nyaman atau nyeri yang dirasakan di daerah abdomen bagian atas yang disertai dengan keluhan lain yaitu perasaan panas di dada dan perut, regurgitas, kembung, perut terasa penuh, cepat kenyang, sendawa, anoreksia, mual, muntah dan banyak mengeluarkan gas asam dari mulut. Sindroma dispepsia ini biasanya diderita selama beberapa minggu /bulan yang sifatnya hilang timbul atau terus-menerus (Almatsier, 2004). Dispepsia terjadi ketika otot-otot dari organ saluran pencernaan atau saraf-saraf yang mengendalikan organ-organ tersebut tidak berfungsi dengan baik. Dispepsia adalah penyakit kronis yang biasanya berlangsung bertahun-tahun, bahkan bisa seumur hidup.

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun beberapa gejala dari penyakit dispepsia antara lain:

1. Regurgitas
2. Kembung
3. Perut terasa Penuh
4. Cepat kenyang
5. Mual
6. Muntah

### 2.1.2 Maag (Gastritis)

*Gastritis* atau lebih dikenal sebagai maag berasal dari bahasa Yunani yaitu *gastro*, yang berarti perut/lambung dan *itis* yang berarti inflamasi/peradangan. Maag adalah inflamasi dari mukosa lambung (Kapita Selecta Kedokteran, Edisi Ketiga hal 492 dikutip dari Nuzulul Zulkarnain, 2011). Gejala atau tanda penyakit asam lambung maag yang biasanya dirasakan adalah perut yang dirasa perih dan juga mulas karena akibat dari pola makan yang kurang sesuai jadwal. Sakit maag diakibatkan oleh kelebihan asam lambung, sehingga dinding lambung lama-lama tidak kuat menahan asam lambung tadi sehingga timbul rasa sakit yang sangat mengganggu sipenderita (Abdullah, 2008). Jadi dapat disimpulkan bahwa maag merupakan sakit pada lambung yang diakibatkan oleh kelebihan asam lambung yang lama kelamaan jika tidak diatasi akan menyebabkan perdarahan pada mukosa lambung (Abdullah, 2008). Penyakit asam lambung maag ini bisa menyebabkan lambung menjadi meradang atau juga teriris sehingga menyebabkan rasa nyeri pada ulu hati.

Pada waktu yang rutin makanan yang dikonsumsi akan dicerna oleh asam yang diproduksi oleh lambung manusia. Meskipun tidak ada makan yang bisa dihancurkan tetapi lambung ini akan terus bekerja untuk memproduksi asam seperti waktu kita sedang istirahat tidur. Didalam proses pencernaan makanan sangat memerlukan adanya asam lambung. Dalam hal ini tubuh manusia tidak akan bisa menyerap dengan sempurna dari semua nutrisi yang telah dicerna tidak akan masuk ke dalam tubuh apabila asam lambung tidak ada. Oleh karena itu asam lambung yang seimbang harus dimiliki oleh tubuh. Namun masalah

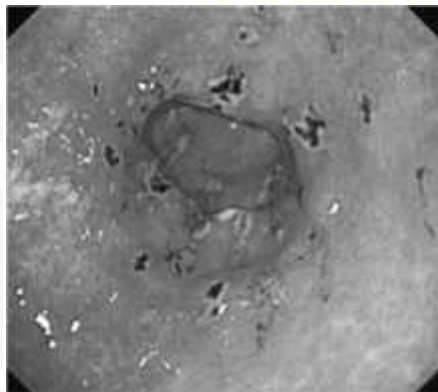
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

gangguan kesehatan juga akan terganggu apabila asam lambung berlebih. Pada saat kita sedang makan maka tubuh akan memerlukan asam lambung sehingga secara otomatis akan menambah produksi asam lambung. Namun produksi asam lambung akan turun apabila tubuh kita tidak memerlukannya. Tetapi yang perlu anda ketahui adalah *lambung akan susah untuk menyesuaikan diri apabila tidak rutinya agenda makan kita*. Anda akan merasakan mual dan perih didalam lambung karena pada dinding mukosa lambung terjadi iritasi dan asam yang berlebihan dan selama terus-terusan sehingga bisa berakibat pada gangguan asam lambung. Tak jarang penyakit asam lambung ini tidak begitu diperhatikan oleh penderitanya. Parahnya penyakit ini akan berkembang menjadi kanker apabila saluran tenggorokan telah rusak karena kerongkongan ataupun tenggorokan ini asam lambungnya telah meningkat.



**Gambar 2.1 Tukak lambung yang diakibatkan asam pada lambung berlebihan**

Penyebab dari penyakit maag bisa terjadi karena penderita maag :

- Makan secara tidak teratur
- Terdapat mikroorganisme yang merugikan
- Mengonsumsi obat-obatan tertentu
- Mengonsumsi Alkohol
- Pola tidur yang tidak teratur dan stress
- Telat makan
- Dsb

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Adapun beberapa gejala dari penyakit maag (gastritis) antara lain:

1. Sakit ulu hati
2. Mual
3. Muntah
4. Nafsu makan berkurang
5. Mulut pahit
6. Sering bersendawa

### 2.1.3 GERD (*Gastroesophageal Reflux Disease*)

GERD adalah proses aliran balik/refluks yang berulang, dengan atau tanpa keluhan mukosa namun menimbulkan gangguan dari kualitas hidup manusia.

Adapun beberapa gejala dari penyakit GERD antara lain:

1. Nyeri dibelakang tulang dada
2. Suara serak
3. Muntah
4. Penurunan berat badan
5. Sesak seperti menyendat pada bagian tengah atas perut
6. Mengeluarkan gas asam dari mulut
7. Mual
8. Perasaan panas didada dan perut

Keluhan tipikal: nyeri dibelakang tulang dada (*heart burn*) menjalar ke tenggorokan, regurgitasi atau rasa asam di lidah, dan keluhan tipikal rasa nyeri dada, perubahan suara jadi serak, pada asma sebagian ada faktor refluks. Kejadian di Asia lebih jarang (0,9-5%). Terapi: dilakukan dengan *Omeprazole* 2x20 mg 1 minggu atau *Esomeprazole* 2x40 mg.

Endoskopi dilakukan bila tidak ada kemajuan terapi namun ada alarm symptom. *Initial healing* terapi dilakukan sampai tingkat *step down*. Penggunaan terapi empirik dapat dilakukan jangka panjang yang memberikan efektivitas sekitar 80-90%. Tanda-tandanya adalah muntah-muntah hebat, demam, muntah darah (*hematemesis*), anemia, ikterus, dan penurunan berat badan. Gejalanya antara lain, rasa nyeri pada bagian tengah atas perut, nyeri malam hari. Rasa nyeri



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berkurang dengan obat antisekresi asam. Pada penderita dapat ditemukan pola *pain-food-relief*. Artinya bila penderita makan, nyerinya hilang, tetapi dalam waktu 1,5 sampai 2 jam akan kembali mengalami nyeri perut lagi. Begitu juga bila pada penderita diberikan obat antisekresi asam (Abdullah, 2008).

Penyakit *Refluks Gastro-Esofageal* (GERD) adalah fenomena biasa yang dapat timbul pada setiap orang sewaktu-waktu. Pada orang normal, *refluks* ini terjadi pada posisi tegak sewaktu habis makan. Karena sikap posisi tegak tadi dibantu oleh adanya kontraksi peristaltik primer, isi lambung yang mengalir masuk ke esofagus segera dikembalikan ke lambung.

Refluks sejenak ini tidak merusak mukosa esofagus dan tidak menimbulkan keluhan atau gejala. Oleh karena itu, dinamakan *refluks* fisiologis. Keadaan ini baru dikatakan patologis, bila *refluks* terjadi berulang-ulang yang menyebabkan esofagus distal terkena pengaruh isi lambung untuk waktu yang lama. Istilah esofagitis *refluks* berarti kerusakan esofagus akibat *refluks* cairan lambung, seperti erosi dan ulserasi epitel skuamosa esofagus. Meskipun telah dilakukan penelitian yang luas dan mendalam, etiologi GERD masih belum dipahami betul. Dikatakan etiologi GERD adalah multifaktorial atau dengan kata lain ada beberapa keadaan yang memudahkan terjadinya *refluks* patologis. Penyebabnya antara lain adalah inkompetensi *sfincter esofagus* bawah, relaksasi *sfincter* sepiintas dan terkomprominya mekanisme anti-*refluks* yang lain (misalnya karena adanya kompresi ekstrinsik *sfincter* esofagus bawah oleh diafragma krural, lokasi *sfincter*, integritas *ligamentum frenoesophageal*, bersihan asam di esofagus). Mekanisme penyakit GERD dapat dilihat pada Gambar 2.2.



### Gambar 2.2 GERD



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Mekanisme anti-*refluks* :

- Bentuk diafragma kanan
- Segmen intra-abdominal
- Sudut masuk esofagus ke lambung
- Mukosa esofagus yang menyempit
- Sfingter gastro-esofageal

Berbagai zat yang menurunkan kompetensi *sfingter esofagus* bawah termasuk coklat, alkohol, lemak, tembakau, dan mungkin kafein dapat memperberat GERD. Gejala klasik GERD terdiri dari rasa panas di ulu hati, regurgitasi asam, disfagia, dan nyeri dada merupakan gejala yang sering dikeluhkan. Rasa panas di ulu hati dan regurgitasi asam terjadi setelah makan dan perubahan posisi, seperti berbaring. Regurgitasi asam bisa menginduksi asma melalui mikroaspirasi asam atau melalui vagal bronkospasme yang disebabkan oleh pemaparan asam intra-esofageal. Disfagia yang menetap dan progresif pada makanan padat, sering terdapat fibrosis dan pembentukan striktur.

#### 2.1.4 Infeksi Lambung

Infeksi lambung adalah penyakit yang ditandai dengan rasa sakit dan juga terasa panas di lambung dalam jangka waktu yang lama, menyerang kalangan dalam berbagai usia. Infeksi lambung disebabkan oleh kuman ataupun bakteri *Helicobakter Pylori* (*H. Pylori*) yang tumbuh di permukaan dinding lambung kemudian menghasilkan enzim yang bias merusak lapisan mukosa lambung. Peran makanan tidak sehat seperti *junk food* berperan dalam terjadinya infeksi pada lambung.

#### 2.1.5 Kanker Lambung

Kanker Lambung adalah sebuah kondisi yang langka dan insiden telah menurun di seluruh dunia. Kanker lambung biasanya terjadi karena fluktuasi tingkat keasaman dan dapat hadir dengan gejala yang samar-samar. Gejala awal kanker lambung adalah mulas, nyeri pada perut bagian atas, mual, dan kehilangan nafsu makan. Gejala selanjutnya adalah penurunan berat badan, kulit kuning,



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

muntah, kesulitan menelan, dan terdapat darah dalam tinja. Kanker dapat menyebar dari lambung ke bagian lain seperti hati, paru-paru, tulang, lapisan perut, dan kelenjar getah bening. Penyebab utama kanker lambung adalah infeksi bakteri *Helicobacter pylori*. Penyebab lainnya adalah merokok. Penyebab sebenarnya dari kanker perut tidak diketahui tetapi telah dikaitkan dengan infeksi *Helicobacter pylori*, anemia pernisirosa, penyakit Menetriere ini, dan pengawet nitrogen dalam makanan.

## 2.2 Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Menurut Haykin (1998), jaringan saraf tiruan adalah prosesor yang didistribusikan secara parallel dalam jumlah besar yang sebenarnya merupakan processing unit sederhana, memiliki kecenderungan alami untuk menyimpan pengetahuan (*knowledge*) yang sudah dilatih sebelumnya dan dapat dipakai kapan saja. Neural network memiliki sifat seperti otak manusia dalam dua macam bentuk, yaitu:

1. Knowledge diperoleh dari jaringan setelah melalui proses pembelajaran (*learning process*)
2. Hubungan antar-neuron yang juga dikenal sebagai *sypnatic weight* digunakan untuk menyimpan *knowledge* yang sudah diperoleh sebelumnya.

*Knowledge* sendiri didefinisikan (Haykin, 1998) sebagai informasi yang disimpan atau model yang dipakai oleh seseorang atau mesin untuk menginterpretasikan, memperkirakan, dan memberikan respon yang tepat terhadap dunia luar.

Istilah-istilah Jaringan Saraf Tiruan

Berikut ini merupakan beberapa istilah jaringan saraf tiruan yang sering ditemui;

1. Neuron atau Node atau Unit : Sel saraf tiruan yang merupakan elemen pengolahan jaringan saraf tiruan. Setiap neuron menerima data input, memproses input tersebut (melakukan sejumlah perkalian dengan melibatkan



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

summation function dan fungsi aktivasi), dan mengirim-kan hasilnya berupa sebuah output.

2. Jaringan : Kumpulan neuron yang saling terhubung dan membentuk lapisan

3. Input atau masukan: Berkorespon dengan sebuah artikel tunggal dari sebuah pola atau data lain dari dunia luar. Sinyal-sinyal input ini kemudian diteruskan kelapisan selanjutnya.

4. Output atau keluaran : Solusi atau hasil pemahaman jaringan terhadap data input. Tujuan pembangunan jaringan saraf tiruan dalam menghadapi masalah-masalah yang kompleks.

5. Bobot : Bobot dalam jst merupakan nilai matematis dari koneksi, yang mentransfer data dari satu lapisan ke lapisan lainnya.

6. Lapisan tersembunyi (hidden layer) : Lapisan yang tidak langsung berinteraksi dengan dunia luar. Lapisan ini memperluas jaringan saraf tiruan untuk menghadapi masalah-masalah yang kompleks.

7. Summation function: Fungsi yang digunakan untuk mencari rata-rata bobot dari semua elemen input. Yang sederhana adalah dengan mengalikansetiap nilai input ( $X_j$ ) dengan bobot nya ( $W_{ij}$ ) dan menjumlahkannya (disebut penjumlahan berbobot atau  $S_j$ )

8. Fungsi aktivasi atau fungsi transfer :Fungsi yang menggambarkan hubungan antara tingkat aktivasi internal (summation function) yang mungkin berbentuk linear atau non linear. Yang populer digunakan ialah fungsi sigmoid yang memiliki beberapa varian yaitu sigmoid logaritma, sigmoid biner, sigmoid bipolar, dan sigmoid tangen

9. Paradigma pembelajaran : Cara berlangsung nya pembelajaran atau pelatihan jaringan saraf tiruan, apakah terawasi (supervised learning), tidak terawasi (unsupervised learning), atau merupakan gabungan keduanya(hybrid) (Puspitaningrum, 2006).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

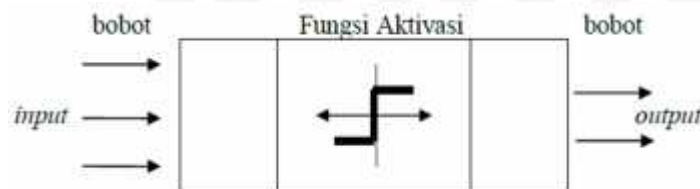
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jaringan syaraf tiruan telah dikembangkan sebagai hasil generalisasi dari model matematika yang berasal dari saraf manusia dengan dasar asumsi sebagai berikut (Fausett, 1994):

- a. Pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana (neuron).
- b. Sinyal dikirim antar neuro melalui connection link.
- c. Setiap connection link mempunyai weight yang saling berhubungan.
- d. Setiap neuron mempunyai sebuah fungsi aktivasi dalam masukkan jaringan untuk menentukan sinyal keluaran.



**Gambar 2.3 Struktur Sebuah Neuron (Priyani, 2009)**

Karakteristik dari jaringan saraf tiruan (Fausett, 1994) adalah:

1. Pola koneksi antara neuron atau arsitektur
2. Kemampuan untuk menentukan weight pada koneksi (training, learning atau algoritma)
3. Fungsi aktivasi

Dalam jaringan syaraf tiruan, fungsi aktifasi dipakai untuk mementukan keluaran suatu *neuron*. Beberapa fungsi aktivasi yang sering dipakai adalah sebagai berikut:

- a. Fungsi *undak biner*
- b. Fungsi *bipolar*
- c. Fungsi *linier*
- d. Fungsi *saturating linier*
- e. Fungsi *simmetric saturating linier*
- f. Fungsi *sigmoid biner*
- g. Fungsi *sigmoid bipolar*



## 2.3 Backpropagation

*Backpropagation* merupakan metode pelatihan yang menggunakan *multilayer perceptron* untuk memecahkan masalah yang rumit dengan metode pelatihan terawasi, yaitu pelatihan yang menggunakan pasangan masukan dan keluaran dimana bobot yang akan dihitung, disesuaikan berdasarkan proses pelatihan yang dilakukan hingga mencapai target keluaran yang diinginkan. Backpropagation diperkenalkan pertama kali oleh G. E. Hinton, E. Rumelhart dan R.J. Williams pada tahun 1986 sebagai sebuah teknik umum untuk melakukan pelatihan pada jaringan saraf tiruan berlapis banyak yang memegang peranan penting yang membuat jaringan saraf tiruan alat bantu untuk memecahkan banyak variasi masalah. Paradigma dan algoritma backpropagation dikembangkan oleh Paul Werbos. Menurut Rao (1995), tipe network ini adalah yang paling umum digunakan karena memiliki prosedur pelatihan yang relatif mudah.

Haykin (1998) mengatakan backpropagation sendiri menggunakan memori yang lebih sedikit daripada algoritma yang lainnya dan dapat memberikan hasil dengan tingkat kesalahan yang masih dapat diterima dengan kecepatan pemrosesan yang cukup cepat. Pada metode ini, jaringan tidak memiliki koneksi khusus untuk melakukan perhitungan mundur dari satu layer menuju layer sebelumnya. Namun error pada output layer akan dipropagasikan ke belakang menuju input layer.

*Backpropagation* merupakan jaringan saraf tiruan dengan *multilayer*, yang terdiri dari *input layer* (lapisan masukan), *hidden layer* (lapisan tersembunyi/tengah), *output layer* (lapisan keluaran) (Fausett, 1994). Banyaknya lapisan pada lapisan tengah dapat terdiri dari 1 atau lebih lapisan. Selain itu, lapisan keluaran dan lapisan tengah dapat mempunyai bias. Tiap lapisan pada *backpropagation* terdiri dari unit-unit yang saling terhubung antar lapisan. Jadi setiap neuron pada suatu lapisan dalam *backpropagation* mendapat nilai masukan dari semua neuron pada lapisan sebelumnya beserta satu sinyal bias.

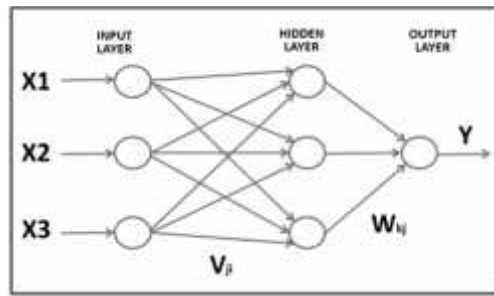
#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 2.4 Lapisan Neural Network (Supriyadi, 2012)**

Ada 3 fase Pelatihan *backpropagation* menurut (Siang 2005) antara lain :

1. Fase 1, yaitu propagasi maju.

Dalam propagasi maju, setiap sinyal masukan dipropagasi (dihitung maju) ke layar tersembunyi hingga layar keluaran dengan menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan.

2. Fase 2, yaitu propagasi mundur.

Kesalahan (selisih antara keluaran jaringan dengan target yang diinginkan) yang terjadi dipropagasi mundur mulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit-unit di layar keluaran.

3. Fase 3, yaitu perubahan bobot.

Pada fase ini dilakukan modifikasi bobot untuk menurunkan kesalahan yang terjadi. Ketiga fase tersebut diulang-ulang terus hingga kondisi penghentian dipenuhi. Algoritma pelatihan untuk jaringan dengan satu layar tersembunyi (dengan fungsi aktivasi sigmoid biner) adalah sebagai berikut (Negnevitsky,2002):

Langkah-langkah pelatihan dalam jaringan saraf tiruan *Backpropagation* adalah sebagai berikut :

- Langkah 0 : Inisialisasi bobot awal (ambil nilai random yang cukup kecil [-0.5,0.5] )

Tentukan epoch dan learning rate

#### **Fase I : Tahapan Perambatan Maju (*feed forward*)**

- Langkah 1 : Jumlah semua sinyal yang masuk kelapisan unit j



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tiap-tiap unit masukan  $i$  menerima sinyal  $LL_i$  ( $LL_i, i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) dan meneruskan sinyal tersebut ke semua unit pada lapisan yang ada di atasnya (lapisan tersembunyi / unit  $j$ ). Melewati lintasan  $j$  dengan menjumlahkan sinyal-sinyal masukan  $LL_i$  dengan bobot masukan ( $v_{ij}$ ) :

$$z_{in_j} = b_{ij} + \sum_i^n x_i v_{ij} \quad (2.1)$$

Dengan :  $z_{in_j}$  = total sinyal masukan pada lintasan  $j$

$LL_i$  = nilai masukan pada unit  $i$

$v_{ij}$  = bobot antara masukan unit  $i$  dan lapisan unit  $j$

$b_{ij}$  = bobot bias masukan unit  $i$  dan lapisan unit  $j$ .

Hitung semua keluaran pada lapisan unit  $j$  (lapisan tersembunyi) menggunakan fungsi aktivasi :

$$z_j = f(z_{in_j} = \frac{1}{1 + e^{-z_{in_j}}}) \quad (2.2)$$

Dengan:

$z_j$  = keluaran pada lapisan unit  $j$

$z_{in_j}$  = total sinyal masukan pada lintasan  $j$

- Langkah 2: Jumlah semua sinyal yang masuk ke keluaran unit  $k$  (output layer)

Tiap-tiap unit keluaran  $j$  meneruskan sinyal tersebut ke semua unit lapisan yang ada di atasnya (unit  $k$  / output layer) dengan melewati lintasan  $k$  dengan menjumlahkan sinyal keluaran pada unit  $j$  ( $z_j$ ) dengan bobot keluaran ( $w_{ij}$ ).

$$y_{in_k} = w_{0k} + \sum_j^p z_j w_{kj} \quad (2.3)$$

Dengan :





**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$y_{in_k}$  = total sinyal masukan pada keluaran unit  $k$

$z_j$  = nilai masukan pada lapisan unit  $j$

Hitung keluaran pada unit  $k$  dengan menggunakan fungsi aktivasi

$$y_k = f(y_{in_k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{in_k}}} \quad (2.4)$$

Dengan :

$y_{in_k}$  = Keluaran pada unit  $k$

$y_{in_k}$  = total sinyal pada lintasan  $k$

**Fase II : Tahapan Perambatan-Balik (*Backpropagation*)**

- langkah 3 : Hitung Keluaran pada unit  $k$

Tiap-tiap unit  $k$  ( $y_k, k=1,2,3,...,m$ ) menerima target pola yang berhubungan dengan pola masukan.

Hitung kesalahan :

$$\delta_k = t_k - y_k \quad y_k(1 - y_k) \quad (2.5)$$

Dengan:

$\delta_k$  = Faktor kesalahan pada keluaran unit  $k$

$y_k$  = keluaran pada keluaran unit  $k$

- langkah 4: Kemudian hitung koreksi bobot (masukan) pada unit  $k$  yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai  $y_{jk}$  (masukan / bobot pada lintasan  $j$  dan  $k$ ).

$$\Delta w_{kj} = \alpha \delta_k z_j \quad (2.6)$$

Dengan:

$\Delta w_{kj}$  = jumlah koreksi bobot / masukan ( $\Delta w_{kj}, j = 1,2,3...m$ )

$\alpha$  = learning rate / nilai pembantu

$z_j$  = keluaran pada unit  $j$

- langkah 5 : Hitung penjumlahan kesalahannya



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penjumlahan kesalahan dengan menjumlahkan faktor kesalahan dengan koreksi bobot dari unit-unit yang berada pada lapisan diatasnya :

$$\delta_{netj} = \sum_k^m = \delta_k w_{kj} \quad (2.7)$$

Kalikan nilai ini dengan turunan dari fungsi aktivasinya untuk menghitung informasi error pada unit  $j$  :

$$\delta_j = \delta_{in_j} z_j Z(1 - z_j) \quad (2.8)$$

Kemudian hitung koreksi bobot (yang nantinya akan digunakan untuk memperbaiki nilai  $v_{jt}$ ).

$$\Delta v_{jt} = \alpha \delta_j x_t \quad (2.9)$$

**Fase III : Tahap Perubahan Bobot dan Bias**

- langkah 6 : Ubah bobot yang menuju keluaran lapisan

Jumlahkan bobot masukan (lama) dengan jumlah koreksi bobot pada unit  $j$  dan  $i$  :

$$v_{jt} + 1 = v_{kj} t + \Delta v_{jl} \quad (2.10)$$

Ubah bobot yang menuju lapisan tersembunyi

Jumlahkan bobot keluaran (lama) dengan jumlah koreksi bobot pada unit  $j$  dan  $i$  :

$$w_{kj} t + 1 = w_{kj} t + \Delta w_{kj} \quad (2.11)$$

Pelatihan pola ini dilakukan secara berulang-ulang dengan menggunakan data pelatihan, dan parameter yang telah ditentukan. Tujuan dari pelatihan yang berulang-ulang ini adalah untuk mendapatkan karakteristik *Backpropagation* yang terbaik sehingga *Backpropagation* tersebut dapat mempelajari pola yang diberikan dengan benar (Nurmila Nazla, 2012).